

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: INDICADORES DO PROCESSO EM REGISTROS ESCRITOS DE LICENCIANDOS EM BIOLOGIA

Karla Jeane Coqueiro Bezerra; Mariana Guelero do Valle.

Universidade Federal do Maranhão (UFMA), campus Dom Delgado; karlacoqueiro@gmail.com

Universidade Federal do Maranhão (UFMA), campus Dom Delgado; mariana.valle@ufma.br

RESUMO: O processo de Alfabetização Científica (AC) vem ganhando grandes destaques, pois permite que cada indivíduo disponha de informações para que possa dialogar e argumentar acerca de temas que ultrapassam o senso comum. Concomitantemente, pretende-se que o ensino de Ciências/Biologia assuma uma forma mais crítica, e embora se reconheça o papel dos demais componentes no processo de ensino-aprendizagem, cabe ao professor grande parte dessa responsabilidade. Assim, este trabalho tem como objetivo principal investigar a presença da AC em um curso de formação de professores de biologia, através da identificação de indicadores desse processo presentes nos discursos escritos de licenciados. Os sujeitos desta pesquisa são alunos matriculados no estágio supervisionado I e II e cursavam períodos finais do curso. Nossas coletas se deram por meio de um questionário com perguntas adaptadas do ENEM. Por meio dos dados obtidos obtivemos evidências da presença do processo de AC nos alunos em questão, bem como identificamos aspectos importantes de como diferentes alunos mobilizam algumas competências próprias das ciências e do fazer científico. Portanto, acreditamos que a formação de professores de ciências/biologia da educação básica para uma prática docente voltada a AC, também precisa ter uma formação sob essa perspectiva, e este trabalho nos permitiu inferir que o curso de Ciências Biológicas da UFMA está criando tais oportunidades.

Palavras-chave: Alfabetização científica, formação de professores, ensino de ciências e biologia.

INTRODUÇÃO

O processo de Alfabetização Científica é um campo no qual vamos encontrar a existência de diferentes concepções e orientações, abrangendo um espectro amplo de significados. Assim, conceber uma significação para Alfabetização Científica, também implica reconhecer a polissemia que envolve o próprio termo alfabetizar. Por sugestão da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura o termo alfabetizar ganha um sentido bem amplo e define como alfabetizado aquele que tem a “Capacidade de identificar, compreender, interpretar, criar, comunicar, calcular e utilizar materiais impressos e escritos relacionados com contextos variados” (2011, p. 297). Da mesma forma, Paulo Freire também considera que alfabetizar não seria sinônimo de “ler” e “escrever” apenas “É o

domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto”. (FREIRE, 2011, p.111)

Assim, neste trabalho se utilizará o termo “Alfabetização Científica” apoiado pela visão de Paulo Freire (2005, p.19), no qual considera que a “alfabetização não é um jogo de palavras; é a consciência reflexiva da cultura, a reconstrução crítica do mundo humano, a abertura de novos caminhos”. Nesse contexto, ser alfabetizado cientificamente significa ser capaz de realizar uma leitura do mundo ao nosso redor, além de permitir ao indivíduo a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que o tornam crítico em relação ao desenvolvimento e às múltiplas aplicações da ciência (CHASSOT, 2003).

Krasilchik e Marandino (2011, p. 26) comentam que a alfabetização científica é a “capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia”, enquanto Furió *et al.* (2001) explicam que AC é a forma pela qual a população toma consciência das relações entre ciência e sociedade e utiliza-se desses conhecimentos como suporte na sua vida, por exemplo, ajudando a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica. Segundo Sasseron e Carvalho (2011) o que se observa é que, embora haja vários questionamentos acerca da significação da AC nota-se que o âmago destas discussões vigora muitas vezes por um mesmo objetivo: preparar os alunos para a vida em sociedade, levando em conta sua atuação cidadã, crítica e responsável. Assim, a AC é importante, pois dá consistência e fundamentação aos conhecimentos de cada um e permite que cada indivíduo disponha de informações sólidas para que possam dialogar e argumentar acerca de temas que ultrapassam o senso comum

Portanto, no que tange à clientela à qual a AC está destinada, ainda que muitos autores (SANTOS; MORTIMER, 2001; LORENZETTI E DELIZOICOV 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008; TRAJANO, 2011) enfatizem sua importância nas séries iniciais para que desde cedo à criança desenvolva conceitos e adquira conhecimentos relacionados aos fenômenos que acerca, os mesmos explicam que somente os anos iniciais frequentados pelos alunos não são suficientes para a Alfabetização Científica integralmente, pois a Ciência não pode ser vista como algo estático, ela é dinâmica e o próprio processo de amadurecimento humano, assim como seus objetivos, requer tempo. Desse modo, o público-alvo a que se destina a Alfabetização Científica, percorre desde as crianças nas séries iniciais (ensino fundamental I e II), inclui também aqueles que se encontram no ensino médio, educação de jovens e adultos, ensino técnico, ensino superior e até mesmo professores.

Assim, no que tange a formação docente, este contexto particular de ensino ganha um importante papel, no qual não pode ser vista apenas em sua extensão técnica e centrada na perspectiva da instituição formadora, mas deve estar pautado numa visão holística formando pessoas autônomas, que extrapolem a visão historicamente técnica do ensino e visem à formação integral do ser humano. Candau (2010), afirma que, a formação de professores, no modelo tradicional, separada da realidade cultural, social e política, transforma o professor em um reproduzidor de conteúdos e desse modo, a formação inicial deste futuro professor precisa prover um profissional não somente de conhecimentos científicos, mas também de criticidade, habilidades e atitude reflexiva sobre sua prática ou a prática que vai exercer.

Desse mesmo modo, contemporaneamente pretende-se que o ensino de Ciências/Biologia também assuma uma forma mais crítica, procurando formar cidadãos conscientes de seu papel social e político, capazes de falar e usar as ciências. E embora se reconheça o papel dos demais componentes humanos no processo de ensino-aprendizagem, cabe ao professor grande parte dessa responsabilidade. Em suma, a formação de professores críticos e reflexivos, de profissionais engajados e capacitados para promover AC é desafio emergente e imprescindível em qualquer tentativa consequente de transformação da escola.

A partir dessa visão, faz necessário voltarmos nossos olhares para a formação dos professores, que serão mediadores deste processo de AC na educação básica, que precisam ter uma formação inicial também baseada na perspectiva da AC para que, os futuros professores não sejam apenas reprodutores de currículos.

Dessa forma, o objetivo principal desta pesquisa é investigar o processo de Alfabetização Científica em um contexto particular de formação de professores: o curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), campus Dom Delgado-São Luís, por meio da identificação de indicadores nos discursos escritos de licenciados pertencentes ao estágio final do curso em questão.

Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, na qual foram avaliadas as produções escritas de alunos que estavam inscritos no componente curricular Estágio Licenciatura I e II no 2º semestres de 2014 e, a qual contava com um total de 16 alunos do estágio I, referente ao ensino fundamental e 02 alunos do estágio II, referente ao ensino médio. A fim de preservar o anonimato dos participantes, foram usados códigos para referirmos aos alunos: a letra E

seguida de um número, como E1, E2, E3, representarão estes estudantes.

Optamos por estes sujeitos por acreditarmos que o Estágio Supervisionado é um momento importante e fundamental para oportunizar ao estagiário a possibilidade da imersão no contexto escolar. As atividades realizadas durante os estágios, como as observações dos intervalos, das aulas, das reuniões, bem como, as regências e participação em outras atividades do ambiente escolar, oportunizam ao licenciando elaborar e internalizar ações pedagógicas, incluindo aquelas relacionadas ao processo de AC.

A situação investigada refere-se à análise de produções escritas obtidas a partir de um questionário, em que os alunos responderam questões de conhecimentos gerais e específicos do programa avaliativo “Exame Nacional do Ensino Médio” (ENEM). Entendemos, que o ENEM embora seja um exame destinado aos alunos do ensino médio, apresentam questões contextualizadas, que priorizam eixos cognitivos como enfrentar situações-problema, dominar linguagens, compreender fenômenos, construir argumentação, e dessa forma, espera-se que os professores em formação estejam preparados para responder questões dessas naturezas. O questionário trazia 04 perguntas correspondentes às provas de 2009, 2011, 2012 e 2013, entretanto, foi necessário realizar algumas adaptações com o objetivo de transformar as questões objetivas em discursivas de modo a obter dados suficientes para análise dos indicadores.

Assim, para análise dos dados foi utilizado como referencial teórico-metodológico os indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008, 2011). Os indicadores estão divididos em três grupos. O primeiro relaciona-se especificamente às ações desempenhadas nas tarefas de **seriação, organização e classificação de informações** dos dados obtidos em uma investigação. No segundo grupo estão os indicadores relacionados ao entendimento do sujeito para situação analisada. Fazem parte desse grupo o **levantamento e teste de hipóteses** para a situação analisada; a **justificativa** e a **explicação** que fundamentam as ideias propostas; e a **previsão** de uma ação que pode ocorrer. E por fim, no terceiro grupo, estão os indicadores que estruturam e organizam as ideias construídas e apresentadas, sendo eles o **raciocínio Lógico**, que demonstram a coerência interna na estruturação das ideias seja falada ou escrita; e o **raciocínio Proporcional**, que permite demonstrar uma possível relação de proporcionalidades e de possível interdependência entre as variáveis envolvidas no problema.

Em suma, ainda que esta ferramenta de análise tenha sido proposta inicialmente para outra modalidade de ensino, sendo este o ensino

fundamental, tais *indicadores* representam, ações e habilidades desempenhadas nas construções mentais que levaram a resolução de um problema investigado durante o processo da AC. Portanto, acreditamos que buscar estes indicadores nos discursos escritos dos licenciandos pode fornecer evidências fortes de que esses futuros professores também estão imersos no processo de AC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para esta análise foram usadas as respostas completas dos sujeitos, transcritas tal como foram elaboradas, e, portanto, erros ortográficos não foram corrigidos. Embora o questionário apresente quatro perguntas, aqui faremos um recorte selecionando dois exemplos bem representativos de respostas da questão 1 e 2, no qual respectivamente, abordam um tema específico da área de biologia, sendo este genética e biologia molecular, e a outra aborda uma questão de caráter geral, que envolve aspectos relativos a biologia, geografia, entre outros.

Questão 01

A questão abordou o tema referente à engenharia genética e permitiu que os alunos além de demonstrarem conhecimento sobre o assunto, possam fornecer explicações na qual percebam os fatores éticos e políticos que envolvem o problema da questão. O enunciado traz um texto explicando a criação da “célula sintética”. Ao final faz seguinte pergunta: “*Qual (quais) a(s) importância(s) dessa inovação tecnológica tanto para a comunidade científica como para toda a sociedade? EXPLIQUE*”

O sujeito E8 respondeu:

“Penso que a mais importante vantagem dessa técnica com células seria se conseguíssemos fazer a produção de substâncias obtidas a partir de organismos difíceis de serem cultivados. Recentemente, houve uma palestra aqui na UFMA de um professor alemão que afirmou que mais de 90% dos organismos microbianos não eram cultiváveis. Logo, conhecendo o gene que produz tal substância (mais maquinaria associada) seremos capazes de manipular organismos cultiváveis a produzir substâncias de organismos não cultiváveis”. (E8)

Notamos que ele inicia **levantando uma hipótese** do que poderia ser feito com essas células sintéticas: “*Penso que a mais importante vantagem dessa técnica com células seria se conseguíssemos fazer a produção de substâncias obtidas a partir de organismos difíceis de serem cultivados*”. Em seguida o sujeito traz uma informação nova que advém de uma palestra que assistiu. Percebe-se que essa informação nova foi proferida no sentido de **organizar a informação** que será utilizada

posteriormente: “Recentemente, houve uma palestra aqui na UFMA de um professor alemão que afirmou que mais de 90% dos organismos microbianos não eram cultiváveis”. Assim o sujeito finaliza sua resposta mostrando a relação entre uma hipótese e as informações que adquiriu na palestra assistida, fazendo uso então de **explicação** para fechar o seu pensamento: “Logo, conhecendo o gene que produz tal substância (mais maquinaria associada) seremos capazes de manipular organismos cultiváveis a produzir substâncias de organismos não cultiváveis”. Junto à sua explicação podemos notar também uma **previsão**: “seremos capazes de manipular organismos cultiváveis a produzir substâncias de organismos não cultiváveis”. Percebemos que o sujeito fez uso do **raciocínio lógico** na estrutura interna na sua explicação. Percebemos assim que a resposta do sujeito em sua totalidade é uma **explicação** bem construída, que apresenta início, meio e fim bem definidos e estruturado coerentemente.

O indivíduo E11 respondeu:

“A vista de coisas possíveis para produzirmos através de bactérias sintéticas é quase infinita: produção de drogas ou outras substâncias funcionais, tal como combustíveis, alimentos, destruição de materiais não decompostos ou decompostos vagorosamente, como plástico, assim como utilizadas para guerra biológica, destruição da CO2 na atmosfera.” (E11).

O sujeito E11 começa fazendo uma afirmação com o sentido de **organizar informação** para as próximas observações feitas: “A vista de coisas possíveis para produzirmos através de bactérias sintéticas é quase infinita”. Em seguida o sujeito continua fazendo uma lista de todas as possibilidades com a produção da referida célula sintética: fazendo então uma **seriação de informação**: “produção de drogas ou outras substâncias funcionais, tal como combustíveis, alimentos, destruição de materiais não decompostos ou decompostos vagorosamente, como plástico, assim como utilizadas para guerra biológica, destruição da CO2 na atmosfera”.

Nessa questão conseguimos notar nas respostas dos sujeitos que os indicadores apareceram de forma variada. Tiveram respostas em que o sujeito usou poucos indicadores, com organização e seriação de informação ao elencar uma série de possíveis usos para a célula sintética, como podemos notar. Às vezes apareceram como levantamento de hipótese, e assim consideramos quando o sujeito apresentou suas respostas utilizando de verbos como “poderia”, “pode vir a ser”, “seria”. E outras vezes apareceram como uma previsão, quando o aluno afirmou uma ação. Percebemos também que nesta turma houve muitas respostas que continham o raciocínio lógico, utilizado para dar uma estrutura coerente a sua explicação.

Sendo que foram dez respostas que utilizaram esse indicador.

Questão 02

O assunto principal da questão refere-se ao tema geração de energia. Primeiramente contém um enunciado que introduz o tema. Em seguida são apresentadas as perguntas que estão divididas em letra a e b.

- **Letra a**

Em uma situação hipotética, optou-se por construir uma usina hidrelétrica em região que abrange diversas quedas d'água em rios cercados por mata, alegando-se que causaria impacto ambiental muito menor que uma usina termelétrica. Cite pelo menos 02 possíveis impactos da instalação de uma usina hidrelétrica nessa região para justificar que tal empreendimento também terá seus efeitos negativos.

O sujeito E5 apresentou a seguinte ideia:

“Afeta a população de organismos que vivem no local, perturbando o equilíbrio ecológico e desregulando toda a cadeia trófica daquela região, pois partes da mata que cerca as quedas d'água seriam perdidas para construção da hidrelétrica. Isto poderia ter graves consequências, uma vez que, partes dessa vegetação protegem o leito do rio e impedem possíveis enchentes, erosão e soterramento.” (E5)

Percebe-se que a resposta do sujeito em sua totalidade foi fornecida para além de citar os impactos, **explicar** suas consequências e implicações. O sujeito E5 faz uso de **seriação de informação** ao indicar um impacto que ocorre com a instalação da usina: *“Afeta a população de organismos que vivem no local”*. Mas atrelado a isso vem uma série de consequências, e então o sujeito faz uso de **previsões** associadas ao impacto que elencou: *“perturbando o equilíbrio ecológico e desregulando toda a cadeia trófica daquela região”*; e usa de uma garantia que forneça aval a sua previsão, usando de **justificativa**: *“pois partes da mata que cerca as quedas d'água seriam perdidas para construção da hidrelétrica”*. E dessa forma ele finaliza fazendo uma **explicação**: *“Isto poderia ter graves consequências, uma vez que, partes dessa vegetação protegem o leito do rio e impedem possíveis enchentes, erosão e soterramento”*. Percebemos também que o sujeito faz uso de **raciocínio lógico** para dar uma estrutura coerente para sua explicação.

O sujeito E9 explica que:

“O primeiro impacto é o impacto local que a construção de usina hidrelétrica gera. A mata ao redor das áreas será desmatada, poluentes serão lançados no rio e estradas serão abertas. O segundo

impacto é mais abrangente, pois pode significar a mudanças de áreas enormes de mata e esse impacto é extremamente grave por afetar uma quantidade imensurável de organismos e relações ecológicas. ” (E9)

O sujeito identifica dois impactos iniciais na instalação de uma usina hidrelétrica. E para tal usa de **seriação de informação** ao elencar dois impactos: “*O primeiro impacto é o impacto local que a construção de usina hidrelétrica gera*” e “*O segundo impacto é mais abrangente, pois pode significar a mudanças de áreas enormes de mata*”. E faz várias **previsões** sobre as consequências causadas por esses dois impactos: “*A mata ao redor das áreas será desmatada, poluentes serão lançados no rio e estradas serão abertas*” e “*esse impacto é extremamente grave por afetar uma quantidade imensurável de organismos e relações ecológicas*”, respectivamente. Percebemos o cuidado de elencar os impactos e mostrar suas consequências, dessa forma a resposta do sujeito em sua totalidade é uma **explicação** para o problema. Utilizou-se também de **raciocínio lógico** na estruturação de sua explicação.

A partir da totalidade das respostas, podemos inferir que existem certas perguntas ou situações-problemas, que condiciona um padrão de aparecimento de determinados indicadores, seja isolado ou acompanhado de outros indicadores. Nesta questão podemos observar que ao solicitar que os indivíduos indicassem dois possíveis impactos e não solicitar que os mesmos fornecessem nenhuma explicação ou justificativa, isso condicionou as respostas dos alunos a usar o indicador seriação de informação com mais frequência, listando os impactos que julgaram poder ocorrer com a implantação de uma usina hidrelétrica. Notamos que das respostas analisadas, três delas o indicador seriação de informação apareceu isolado, seis respostas em que este mesmo indicador estava acompanhado do indicador previsão, uma resposta que além de seriação e previsão continha justificativa e explicação como notado na resposta do sujeito E5, uma resposta continha além de seriação e previsão também o indicador explicação como observado na resposta do aluno E9. Em relação aos indicadores que moldam a estruturação do pensamento, quatro alunos usaram este indicador.

- **Letra b**

Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: região plana, chuvosa e com ventos constantes, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis. De acordo com as características desse país, aponte a matriz energética de menor impacto e risco ambientais baseada nas características do lugar. Justifique a escolha.

O aluno E8 explicou que:

“Escolheria a energia eólica, devido aos ventos e as chuvas (a solar que seria a melhor, não é uma opção). Mas, é preciso fazer um levantamento faunístico para possível manejo de algumas espécies que podem ser afetadas pelas turbinas (ex: morcegos), embora ainda não se saiba ao certo qual seria a influência. ” (E8)

O sujeito **classifica uma informação**, categorizando o tipo de matriz que escolheria: *“Escolheria a energia eólica”*. E **justifica** sua escolha: *“devido aos ventos e as chuvas”*. Baseado na sua escolha ele faz uma **previsão** ao dizer que *“a solar que seria a melhor, não é uma opção”*. E finaliza **explicando** que mesmo esse tipo de energia tem seus impactos: *“Mas, é preciso fazer um levantamento faunístico para possível manejo de algumas espécies que podem ser afetadas pelas turbinas (ex: morcegos), embora ainda não se saiba ao certo qual seria a influência”*. Conseguimos ver também o uso do **raciocínio lógico** para estruturar sua resposta de forma coerente para leitor.

O sujeito E7 explicou que:

“Matriz energética de produção de energia eólica já que os poucos recursos hídricos não permite a construção de uma usina hidrelétrica, e o grande número de chuvas prejudicaria uma produção de energia solar. ” (E7)

Percebemos o uso de **classificação de informação**: *“Matriz energética de produção de energia eólica”*; e **justifica** sua escolha: *“já que os poucos recursos hídricos não permite a construção de uma usina hidrelétrica, e o grande número de chuvas prejudicaria uma produção de energia solar”*. E observamos o uso do **raciocínio proporcional** na estrutura do seu pensamento, uma vez que além de ter demonstrado que o uso da energia eólica precisa da presença de ventos constantes, mostrou também que para o uso da energia solar não ficaria viável devido as constantes chuvas, e dessa forma demonstrando a relação de interdependência que há entre o tipo de matriz e o tipo de ambiente.

Assim como na **letra a** podemos observar nesta pergunta, que a natureza da questão e o modo em que a pergunta é feita, influencia diretamente no aparecimento de indicadores específicos, mesmo que eles venham acompanhados de outros indicadores. Nesta pergunta, o indicador que apareceu em todas as respostas foi classificação de informação, servindo para categorizar o tipo de matriz energética que poderia ser utilizado no país indicado na situação-problema. Nas respostas, associados a este indicador vieram à justificativa, em maior frequência, explicação ou previsão. Em relação aos indicadores que estruturam as ideias, percebemos o uso do raciocínio lógico em cinco

respostas e o raciocínio proporcional apareceu duas vezes. Ressalvamos que o uso do raciocínio proporcional, só foi considerado nas respostas quando o sujeito demonstrava que o tipo de matriz estava diretamente relacionado com o tipo de ambiente, demonstrando a relação de interdependência entre essas duas variáveis.

CONCLUSÃO

Acreditamos que a formação de professores de ciências/biologia da educação básica para uma prática docente voltada a *Alfabetização Científica*, também precisa ter uma formação sob essa perspectiva. Assim consideramos importante investigar se os licenciados de biologia matriculados nos estágios supervisionados estavam imersos nesse processo de AC, tendo em vista que se trata do primeiro contato destes com a sala de aula. Por meio dos dados obtidos obtivemos evidências da presença do processo de AC nos alunos em questão, bem como identificamos aspectos importantes de como diferentes alunos mobilizam algumas competências próprias das ciências e do fazer científico.

Em suma, nossos dados revelam, portanto que indicadores estão condicionados a dois aspectos diferentes: 1) o enunciado da pergunta; 2) a natureza da pergunta. Em relação ao enunciado observamos que dependendo dos dados que a pergunta traz, como por exemplo, um texto, uma figura, determinados indicadores podem aparecer e outros não, uma vez que os alunos podem interpretar que explicação já estejam implícitas no texto fornecido e não considerarem necessário expressá-los, enquanto que outros alunos podem se utilizar desses dados para compor suas respostas. No que tange a natureza de pergunta, conseguimos perceber que perguntas “abertas” que solicitam aos sujeitos interpretar ou fornecer explicações, possibilita que para uma única resposta apareçam diferentes indicadores. Em contraposição, perguntas “fechadas”, ou seja, mais objetivas, que não pedem explicações ou justificativas, pode condicionar o aparecimento de diversidade menor de indicadores para uma mesma resposta, e, portanto, diferentes alunos podem elaborar respostas com o uso dos mesmos indicadores.

Por fim, gostaríamos de ressaltar que foi possível identificar, que os alunos conseguiram tecer explicações para além dos conceitos, utilizando de experiências próprias para compor suas explicações ou mostrando a relação que possa haver entre CTSA. Segundo diversos estudiosos (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE et al., 2000, FOUREZ, 2003, LEMKE, 2006) um dos objetivos da AC é oportunizar a formação de cidadãos que saibam sobre Ciência e suas tecnologias e consigam compreender as relações e implicações entre essas duas esferas e a sociedade e

o ambiente. Assim poder identificar que os alunos forneceram explicações contextualizando a partir de relação entre CTSA, nos proporciona indícios importantes de que o processo da AC está ocorrendo no nosso curso.

Contudo, não podemos afirmar que, alunos que deram explicações mais contextualizadas e/ou ainda forneceram respostas com uma quantidade expressiva de indicadores, são mais alfabetizados cientificamente do que os que não teceram explicações nessas perspectivas, pois como já vimos, o enunciado e natureza da pergunta tem influência nas respostas, e conseqüentemente no aparecimento de menos ou mais indicadores, e as explicações fornecidas dependerão dessas características. Portanto, os indicadores apenas nos forneceriam evidências de que o processo de AC está em desenvolvimento e não que um indivíduo seria mais ou menos alfabetizado que outro.

Assim, acreditamos que os cursos de formação precisam promover oportunidades de que esses indicadores e os pressupostos da AC se desenvolvam, seja direta ou indiretamente, tanto na escrita quanto na oralidade, desde os períodos iniciais até os períodos finais, para que esses alunos utilizem dessa alfabetização científica tanto para si, quanto para promover um ensino pautado nessa perspectiva, quando chegar o momento desses alunos exercerem o ofício docente.

É importante ressaltarmos também, que estudos envolvendo o tema alfabetização científica no ensino superior ainda são relativamente escassos na literatura, dos quais a maioria se destina à educação básica. Assim, partindo dessa perspectiva consideramos de suma importância desenvolver um estudo buscando a identificação desse processo nesse contexto de ensino, em especial aqueles referentes à formação de licenciados, pois cabe a esse profissional a escolha de perpetuar um ensino tecnicista ou se aventurar na formação de cidadão críticos reflexivos, capazes de realizar essa leitura do mundo.

REFERÊNCIAS

CANDAU, V. M. (Org.). Rumo a uma nova didática. 20 ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 45 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

_____. **Educação como prática da liberdade**, 34 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, ago. 2003.

FURIÓ, C., VILVHES, A., GUIASOLA, J.; ROMO, V. Finalidades de la enseñanza de las ciencias em la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? **Enseñanza de las ciencias**, v. 19, n. 3, p. 365-376, 2001.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., BUGALLO RODRÍGUEZ, A. e DUSCHL, R.A. “Doing the Lesson” or “Doing Science”: argument in high school genetics”, **Science Education**, v.84, 757-792, 2000.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2011.

LEMKE, J.L., Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir, **Enseñanza de las Ciencias**, v.24, n.1, 5-12, 2006.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, jun. 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, 95-111, 2001.

SASSERON; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, dez. 2008.

_____; _____. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** – v. 16, n.1, p. 59-77, mar. 2011.

TRAJANO, S. C. S. **Alfabetização científica na formação de professores a distância: ideais comuns da prática de ensino em Ciências, uma proposta metodológica**. Nilópolis, 2011. 112 f.. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

UNESCO. The Plurality of Literacy and its implications for Policies and Programs: Position Paper. **Paris: United National Educational, Scientific and Cultural Organization**, 2011. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001362/136246e.pdf>>. Acesso em 21 de jan. de 2016.